

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-262060

(43)Date of publication of application : 29.09.1998

(51)Int.Cl.

H04L 12/28  
H04Q 3/00

(21)Application number : 09-065238

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 19.03.1997

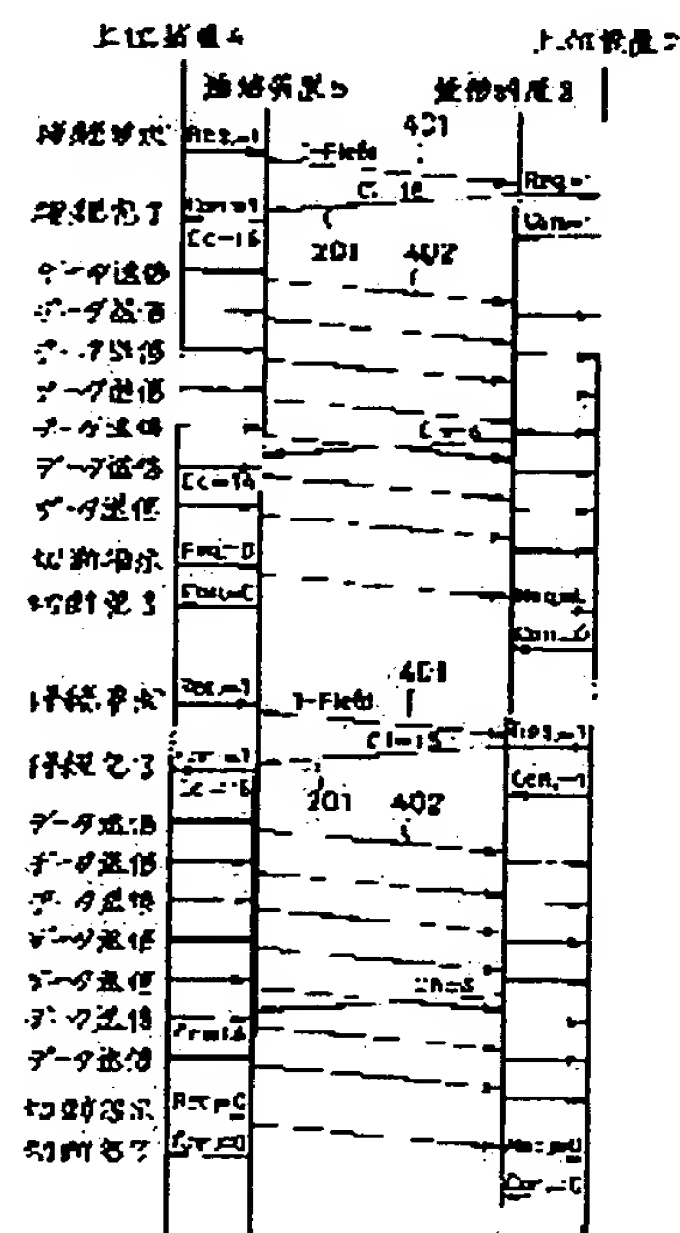
(72)Inventor : SUGAWARA TSUGIO

## (54) ATM COMMUNICATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent time required for the connection establishment of end-to-end from increasing by the load state of a reception side host device, as well other than a physical distance between transmission and reception ATM communication equipment in the data transfer of the ATM communication equipment using an HIPPI interface.

**SOLUTION:** In the case of performing communication from the host device 4 through communication equipment 5 and 3 to a host device 2, a connection request is generated from a host device 4 to a communication equipment 5, and a connection request packet 401 is transmitted from the communication equipment 5 to the equipment 3. It is received in the equipment 3, the connection request is sent out to the host device 2 and simultaneously, connection completion signals are sent out to the communication equipment 5. Thus, the connection establishment time is made shorter.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.03.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2970579

[Date of registration] 27.08.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 F I  
H 0 4 L 12/28 H 0 4 L 11/20 G  
H 0 4 Q 3/00 H 0 4 Q 3/00

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

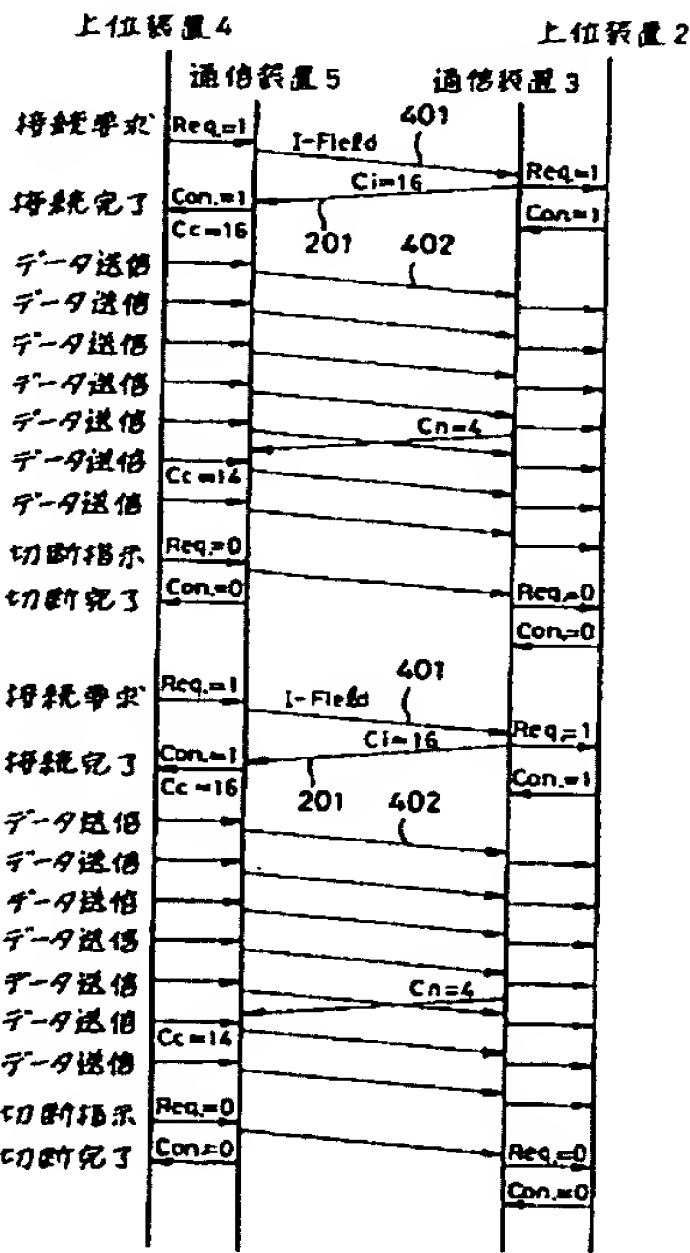
(21)出願番号	特願平9-65238	(71)出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成9年(1997)3月19日	(72)発明者	菅原 次男 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74)代理人	弁理士 ▲柳▼川 信

(54)【発明の名称】 A T M通信システム

(57)【要約】

【課題】 HIPPI インタフェースを用いたA T M通信装置のデータ転送においては、エンドツーエンドでのコネクション確立に要する時間が、送受信A T M通信装置間の物理的距離以外に、受信側上位装置の負荷状態によっても増大するが、これを防止する。

【解決手段】 上位装置4から通信装置5及び3を介して上位装置2への通信を行う場合、上位装置4から接続要求を通信装置5へ発生して、接続要求パケット401を通信装置5から3へ送信する。装置3では、これを受けて上位装置2へ接続要求を送出すると同時に、通信装置5に対して接続完了信号を送出する。これにより、コネクション確立時間がより早くなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ATM通信網に相互接続されたATM通信装置を介して上位装置同士が互いにコネクション型双方向通信を行うATM通信システムであって、着信側ATM通信装置は、発信側ATM通信装置から送出される発信側上位装置からのコネクション接続要求の着信に应答して、着信側上位装置が通話中でない場合に、前記着信側上位装置に対してコネクション接続要求信号を送出すると共に、前記発信側ATM通信装置に対してコネクション接続完了信号を送出する手段を有することを特徴とするATM通信システム。

【請求項2】 前記着信側上位装置は、前記着信側ATM通信装置からのコネクション接続要求信号に应答してコネクション接続完了信号を前記着信側ATM通信装置へ送出する手段を有することを特徴とする請求項1記載のATM通信システム。

【請求項3】 前記着信側ATM通信装置は、前記コネクション接続完了信号を送出してから、前記発信側ATM通信装置から送出される前記発信側上位装置からのデータを受信完了するまでの間に、前記着信側上位装置からのコネクション接続完了信号がない場合には、前記発信側ATM通信装置に対してコネクション切断要求を送出する手段を有することを特徴とする請求項2記載のATM通信システム。

【請求項4】 前記着信側ATM通信装置は、前記発信側ATM通信装置から送出される発信側上位装置からのコネクション接続要求の着信に应答して、前記着信側上位装置が通話中の場合に、前記コネクション接続要求を一時記憶する記憶手段を有し、前記発信側ATM通信装置は、前記コネクション接続要求の再送出をなすことなく、前記着信側ATM通信装置からのコネクション接続完了信号の受信を待つ手段を有することを特徴とする請求項1～3いずれか記載のATM通信システム。

【請求項5】 前記着信側ATM通信装置は、前記着信側上位装置の通話終了に应答して前記記憶手段からコネクション要求を讀出し、前記着信側上位装置に対してコネクション接続要求要求信号を送出すると共に、前記発信側ATM通信装置に対してコネクション接続完了信号を送出する手段を有することを特徴とする請求項4記載のATM通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はATM(Asynchronous Transfer Mode)通信システムに関し、特に、HIPPI(High Performance Parallel Interface)方式のインタフェース信号を採用したATM通信システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】HIPPI方式のインタフェースは、伝送速度が800Mbps(メガビット/秒)あるいは

1.6Gbps(ギガビット/秒)の高速データ転送を行うための電気信号インタフェースであり、主としてスーパーコンピュータや高性能ワークステーション等で使用されている。

【0003】このような高速データを効率良く遠くまで伝送するプロトコルとして、ATM(非同期転送モード)を使用した、ANSI(American National Standards Institute:米国規格協会)の勧告による規格案がある。

【0004】図14はかかるHIPPI方式のインタフェースを用いたATM通信システムの概略構成を示しており、ATM網1に接続されたATM通信装置3,5を介して、上位装置2,4同士が通信をなすものであり、上位装置2,4とATM通信装置3,5とが上述したHIPPI方式のインタフェースにより相互接続されている。図15にHIPPIインタフェース信号を示しており、送信用と受信用とに夫々一本ずつのHIPPIインタフェースで構成される上位装置とATM通信装置との間の接続関係を示したものである。

【0005】図16は従来のHIPPIインタフェースを使用したATM通信装置のデータ転送の様子をシーケンシャルにて示したものであり、ANSIの勧告によるこのクレジット制御によるデータ転送では、送信側の上位装置4で送信要求(Req.=1)が発生すると、それが通信装置5に伝えられる。通信装置5はATM回線1を介して受信側の通信装置3に対して接続要求パケット(I-Field)401を送信する。

【0006】ここで、「クレジット制御」とは、受信側でのデータのオーバーフローが発生しない様に、受信側から送信を制御する技術の一つである。具体的には、受信側で現在受信可能なパケット数を表す値としてのクレジット値を、受信側から送信側に適時通知することにより実現される。但し、この場合のパケットとは送受信の単位となる単位データを表すのでプロトコル上のパケットと一致するとは限らない。

【0007】接続要求パケット401を受信した通信装置3は、受信側の上位装置2に対して接続要求信号(Req.=1)を送出し、上位装置2から接続完了信号(Con.=1)を受信して始めてデータの受信が可能となり、初期クレジットCiを含んだパケット201を送信側通信装置5に返信する。ここで、初期クレジットCiとは通信の最初に受信側から送信側に通知されるクレジット値のことであり、初期クレジットとしては、通常の場合、受信側で受信可能な最大連続バースト数に対応したバッファ数を表す値が使用される。ここで、バーストは固定長であり、一般に複数バーストで可変長の一つのHIPPIパケットが構成される。

【0008】HIPPIの場合クレジット制御はHIPPIバースト単位に適用される。プロトコル上のHIPPIパケットは複数のHIPPIバーストから構成さ

れ、一般的には複数個のH I P P I パケット単位に送信先が設定される。従って、H I P P I の場合のクレジット制御の対象となるのは、H I P P I パーストであるので、図16においても、矢印付きの線402の夫々1本1本を1個ずつのH I P P I パーストに対応させて表している。

【0009】この様に従来のA T M 通信装置では、図18 (A) に示す様な接続とフレーム構成の対応を前提に考えられているので、接続の頻繁な接続切断については考慮されていない。

【0010】また、着信側が通話中の場合の「Camp on」制御も、従来のA T M 通信装置では図17に示す様に、接続要求パケット401を送信してから初期クレジットCiを含んだパケット201を受信するまでの間一定時間待ち、受信できずにタイムアウトすると、事前に取り決めた回数分タイムアウトするまで、接続要求パケット401に何度も再送する構成となっている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】この様に、従来のH I P P I インタフェースを使用したA T M 通信装置のデータ転送においては、エンドツーエンドでの接続を確立するために、発信側A T M 通信装置から発信され、A T M 網を経由して着信側A T M 通信装置に届いた発信側上位装置からの接続要求信号は、着信側A T M 通信装置から更に受信側の上位装置へと伝えられ、受信側上位装置からの接続完了信号を受信して初めて着信側A T M 通信装置は受信可能となる。よって、着信側A T M 通信装置からA T M 網を経由して発信側A T M 通信装置に返送される接続完了信号が、発信側A T M 通信装置から発信側上位装置に戻るまで発信側からデータを送信することができない。

【0012】従って、エンドツーエンドでの接続を確立するために要する時間は、A T M 網を経由する場合も含めて送受信するA T M 通信装置間の物理的な距離と、受信側上位装置が着信側A T M 通信装置から接続要求信号を受信してから、接続完了信号を着信側A T M 通信装置に返信するまでの時間、即ち、受信側上位装置の負荷状態によっても増大する。

【0013】また、H I P P I インタフェースの上位プロトコルがT C P / I P (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 等の接続レス型のプロトコルを含む場合には、図19に示す様にA T M 通信装置3とA T M 通信装置5及びA T M 通信装置7との1対2通信の場合の様な複数の相手と同時通信が行われるために、H I P P I インタフェースの上位プロトコルからの送出宛先が頻繁に変わるので、図18 (B) に示す様に、H I P P I インタフェースでの接続の接続と切断も頻繁に発生することになってしまい、接続接続または切断時間の通信全体に占める割合が大きくなる。よって、全体的な通信効率の低下を招き、A T

M通信の高速性を十分に生かすことが困難である。

【0014】更に、図19に示す様な複数の通信相手との同時通信では、受信側A T M 通信装置3は送信側A T M 通信装置5とA T M 通信装置7とからの2つの接続の接続と切断を行うことになるので、同時にはどちらか片方としか通信できないために、同時に接続の接続要求があった場合には、いずれか片方が「Camp on」状態で待たされることになる。

【0015】その場合、「Camp on」状態で待たされているA T M 通信装置からは、図17に示す様な、タイムアウトによる接続接続要求パケットが幾度も再送されるので、A T M 網とA T M 通信装置に余分なトラヒック流入の増加を招き、通信中のA T M 通信装置にも伝送遅延の増大となって悪影響を及ぼすという問題がある。

【0016】本発明は、従来のH I P P I インタフェースを使用したA T M 通信装置のデータ転送における、受信側上位装置の負荷状態によるエンドツーエンドでの接続を確立するために要する時間の影響を排除し、かつ、可能な限り接続時間を短縮し、また、「Camp on」状態における余分なトラヒック流入の増大を防ぐことによって、全体的な通信効率の低下を防ぎ、また、複数の通信相手との同時通信においても悪影響のない高速なA T M 通信システムの提供を目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、A T M 通信網に相互接続されたA T M 通信装置を介して上位装置同士が互いに接続型双方向通信を行うA T M 通信システムであって、着信側A T M 通信装置は、発信側A T M 通信装置から送出される発信側上位装置からの接続接続要求の着信に応答して、着信側上位装置が通話中でない場合に、前記着信側上位装置に対して接続接続要求信号を送出すると共に、前記発信側A T M 通信装置に対して接続接続完了信号を送出する手段を有することを特徴とするA T M 通信システムが得られる。

【0018】そして、前記着信側上位装置は、前記着信側A T M 通信装置からの接続接続要求信号に応答して接続接続完了信号を前記着信側A T M 通信装置へ送出する手段を有することを特徴としており、更に、前記着信側A T M 通信装置は、前記接続接続完了信号を送出してから、前記発信側A T M 通信装置から送出される前記発信側上位装置からのデータを受信完了するまでの間に、前記着信側上位装置からの接続接続完了信号がない場合には、前記発信側A T M 通信装置に対して接続切断要求を送出する手段を有することを特徴とする。

【0019】更にはまた、前記着信側A T M 通信装置は、前記発信側A T M 通信装置から送出される発信側上位装置からの接続接続要求の着信に応答して、



前記着信側上位装置が通話中の場合に、前記コネクション接続要求を一時記憶する記憶手段を有し、前記発信側 A T M 通信装置は、前記コネクション接続要求の再送出をなすことなく、前記着信側 A T M 通信装置からのコネクション接続完了信号の受信を待つ手段を有することを特徴とし、また、前記着信側 A T M 通信装置は、前記着信側上位装置の通話終了に応答して前記記憶手段からコネクション要求を読み出し、前記着信側上位装置に対してコネクション接続要求要求信号を送出すると共に、前記発信側 A T M 通信装置に対してコネクション接続完了信号を送出する手段を有することを特徴とする。

【0020】本発明の作用を述べる。発信側 A T M 通信装置から送出される発信側上位装置からのコネクション接続要求が、A T M 網を介して接続されている着信側 A T M 通信装置に着信した時に、着信側上位装置が通話中でない場合には、着信側 A T M 通信装置から着信側上位装置に対してコネクション接続要求信号を送出すると同時に、着信側 A T M 通信装置から発信側 A T M 通信装置に対してコネクション接続完了信号を送出することにより、エンドツーエンドでのコネクションを確立する。

【0021】これにより、着信側 A T M 通信装置は着信側上位装置からのコネクション接続完了信号を待つことなく、発信側 A T M 通信装置に対しコネクション接続完了信号を送出することにより、着信側 A T M 通信装置から着信側上位装置にコネクション接続要求信号を送出してから着信側上位装置からのコネクション接続完了信号を受信するまでの間待つ時間をなくして、発信側 A T M 通信装置に対するコネクション接続完了信号を早く送出することが可能となるので、エンドツーエンドでのコネクション確立に要する時間も短縮される。

【0022】また、着信側上位装置が通話中でない場合に、着信側 A T M 通信装置から発信側 A T M 通信装置に対しコネクション接続完了信号を送出した後で、発信側 A T M 通信装置から送出される発信側上位装置からのデータを着信側 A T M 通信装置で受信完了するまでの間に、着信側上位装置からのコネクション接続完了信号がない場合には、発信側 A T M 通信装置に対して着信側 A T M 通信装置からコネクションの切断要求を行う。着信側 A T M 通信装置から着信側上位装置にコネクション接続要求信号を送出してから着信側上位装置からのコネクション接続完了信号を受信するまでの間待つ時間をなくすために、着信側上位装置の状態を確認しないで送ってしまったコネクション接続完了信号を取消して他のコネクション要求のためにコネクションを切断する。

【0023】発信側 A T M 通信装置から送出される発信側上位装置からのコネクション接続要求が、A T M 網を介して接続されている着信側 A T M 通信装置に着信した時に、着信側上位装置が通話中の場合には、着信側 A T M 通信装置内にコネクション接続要求を一時記憶に記憶し、発信側 A T M 通信装置が着信側 A T M 通信装置から

のコネクション接続完了信号を受信できない場合には、コネクション接続要求の再送を行わずにコネクション接続完了信号を受信するまで待つてエンドツーエンドでのコネクションを確立する。

【0024】これにより、発信側 A T M 通信装置は一度だけコネクション接続要求を送出すればよいので、発信側から再送する必要がなくなり、A T M 通信装置間の余分なトラヒックの増大を防ぐことができる。

【0025】また、着信側上位装置が通話中の時に、発信側 A T M 通信装置から送出された発信側上位装置からのコネクション接続要求が、A T M 網を介して接続されている着信側 A T M 通信装置に着信した場合には、着信側上位装置の通話終了時に、着信側 A T M 通信装置内に一時記憶しておいたコネクション接続要求を一時記憶から読み出し、着信側 A T M 通信装置から着信側上位装置に対してコネクション接続要求信号を送出すると同時に、着信側 A T M 通信装置から発信側 A T M 通信装置に対しコネクション接続完了信号を送出することによって、エンドツーエンドでのコネクションを確立する。

【0026】よって、着信側上位装置の通話終了時に、着信側 A T M 通話装置内に一時記憶して待たせておいた次のコネクション接続要求を直ちに受け付けることで無駄な待ち時間をなくすることができるだけでなく、発信側 A T M 通信装置に対しコネクション接続完了信号を送出することにより、エンドツーエンドのコネクション確立を通知して発信側上位装置からのデータ転送を促し、発信側プロトコル上での Camp On 制御を意識させることなく通信することが可能となる。

【0027】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0028】図 1 は本発明の一実施例を示す A T M 通信装置の機能を示すブロック図である。図 1 において、302 は A T M セル入力回線であり、A T M 回線受信インタフェース部 90 に入力される。この A T M 回線受信インタフェース部 90 は A T M セル入力回線 302 を終端してセル同期をとり、空きセル以外の有効なセルを全て F I F O (First In First Out) 81 を介してセル分解部 80 に出力する。

【0029】セル分解部 80 では、F I F O 81 を介して入力される全てのセルのセルヘッダの V P I (Virtual Path Identifier)、V C I (Virtual Channel Identifier) 及び P T I (Payload Type Identifier) の各フィールドをチェックして、各フィールドが有効なセルを制御用のセルと通信用のセルとに選択し、制御用のセルは F I F O 101 を介して制御セル処理部 100 に出力する。

【0030】通信用セルの場合には、信号線 72 を経由して H - P D U (HIPPI Protocol Data Unit) 受信処理部 70 から通知される通話中のセルヘッダ情報から、受信

したセルが現在通信中のセルかどうかの判定を行う。判定の結果、通話中のセルであればそのセルのペイロード部分のみを蓄積し、セルヘッダのPTIフィールドがAAL5(ATM Adaption Layer 5)のCPCS(Common Part Convergence Sublayer)-PDUの終わり部分を示すセルを検出すると、蓄積している全てのペイロード部分を連結してAAL5トレーラ部のチェックを行い、異常がなければ、AAL5のトレーラ部とパディングデータとを取除き、元のデータパケットのH-PDUに復元し、FIFO71を介してH-PDU受信処理部70に出力する。

【0031】セル分解部80の認識するセルヘッダのVPI、VCIやPTIの各フィールド及びAAL5のCPCS-PDU長の情報は、事前に通信の開始前に制御プロセッサ110により予め設定される。

【0032】H-PDU受信処理部70は、FIFO71を介して入力する復元されたH-PDUの処理を行う。H-PDUのHB-Header(HIPPI Burstヘッダ)の内容により処理が異なり、送信制御情報の受信であれば信号線73を経由してH-PDU送信処理部30に受信通知する。受信制御情報や受信データの場合にはH-PDUをHIPPI-Burstに変換してからFIFO61に出力し、それが「I-Field」を含む場合にはCamp on FIFO10に出力する。

【0033】H-PDU受信処理部70はまた、通信が終了して空き状態になると直ちにCamp on FIFO10をチェックして、もし「I-Field」を含むH-PDUが格納されている場合には、該当するH-PDUをCamp on FIFO10から1つ読出して内容をチェックし、正常であればコネクションの接続要求をFIFO61に出力すると同時に、信号線73を経由してH-PDU送信処理部30に初期クレジットの送信指示を行う。

【0034】HIPPI受信インタフェース部60はFIFO61を経由して入力される情報を処理する。FIFO61を経由して入力される情報がコネクションの接続要求であれば、HIPPI受信インタフェース321のRequest信号をオン状態(“1”)として、HIPPI受信インタフェース322のConnect信号がオン状態(“1”)となるのを待つ。

【0035】また、FIFO61を経由して入力される情報が受信データHIPPI-Burstの場合には、それが出力可能であればHIPPI受信インタフェース321のデータベース上に出力する。受信データを出力可能かどうかはHIPPI受信インタフェース322のReady信号を受信しているかどうかによって判断され、出力できない場合にはHIPPI受信インタフェース322のReady信号を受信するまで待つ。

【0036】H-PDU受信処理部70は、HIPPI受信インタフェース部60がHIPPI受信インタフェース321のデータベース上に出力したHIPPI-Bu

rstの数を信号線62経由で監視し、出力したHIPPI-Burstの数が予め設定されてある新クレジット値Cnの値に達する度に、信号線73を経由してH-PDU送信処理部30に新クレジットCnの送信指示を行う。

【0037】311はHIPPI送信インタフェースであり、制御線と共に送信用のデータベースがHIPPI送信インタフェース部20で終端される。HIPPI送信インタフェース311は、HIPPI受信インタフェース321と、また、HIPPI送信インタフェース312の方は、HIPPI受信インタフェース322と全く同じ信号が送受信で上下逆方向の関係に対応している。

【0038】HIPPI送信インタフェース部20に入力される信号は、その信号の意味と種別を分類され、Request信号がオン状態(“1”)への変化であればFIFO21にコネクションの接続要求を出力する。HIPPI送信インタフェース部20はまた、HIPPI送信インタフェース312に送信側のReady信号を出力するので、HIPPI送信インタフェース部20に入力される信号がHIPPI-Burstの場合には、それをFIFO21に出力する。また、Request信号がオフ状態(“0”)への変化であればFIFO21にコネクションの切断要求を出力する。

【0039】H-PDU送信処理部30はFIFO21から情報を読み出し、それがコネクションの接続要求やコネクションの切断要求信号の場合には、送信制御用のH-PDUを生成してFIFO31を介してセル組立て部40に出力し、それがHIPPI-Burstの場合には、HIPPI-BurstからH-PDUに変換してFIFO31を介してセル組立て部40に出力する。

【0040】H-PDU送信処理部30はまた、信号線73を監視し、受信制御情報や、クレジット情報の送信指示がある場合には、受信制御用のH-PDUを生成してFIFO31を介してセル組立て部40に出力する。

【0041】セル組立て部40ではFIFO31を介してH-PDU送信処理部30から入力されるH-PDUにパディングデータとAAL5のトレーラ部とを付加してAAL5のCPCS-PDUを生成し、それをATMセルに分割してFIFO41を介してATM回線送信インタフェース部50に出力する。セル組立て部40ではこの他に、制御セル処理部100からFIFO102を経由して入力される制御セルも多重してFIFO41を介してATM回線送信インタフェース部50に出力する。

【0042】ATM回線送信インタフェース部50はATM回線301の送信側終端回路であり、FIFO41を介して入力されるATMセルをATM回線301に出力する。

【0043】次に、本発明の実施例の動作について図面を参照して説明する。図2は本発明の実施例におけるH

I P P I インタフェースを使用したATM通信装置のデータ転送の様子を示したものである。図2に示す本発明の実施例の場合には、送信側の上位装置4で送信要求が発生すると、Req.=1信号として発信側の通信装置5に伝えられるので、通信装置5はATM回線を経由して、着信側の通信装置3に対して接続要求パケット401を送信する。

【0044】接続要求パケット401を受信した通信装置3は、自分が他と通話中でなければ、受信側の上位装置2に対して接続要求信号Req.=1を送出する。また同時に通信装置3は、発信側のATM通信装置5に対しても

【0045】接続要求パケット401を送出した発信側の通信装置5は、コネクション接続完了信号201を受信すると、送信側の上位装置4に対して接続完了信号Con.=1を通知すると共に、図2では記述を省略してあるが、初期クレジットCiで通知された送信許可信号であるReady信号の送出行うので、上位装置4はデータ送信単位であるH I P P I バーストの送信を開始する。

【0046】コネクション接続完了信号201を送出した着信側の通信装置3は、発信側の通信装置5から送出される発信側上位装置からのH I P P I バーストをATMセル化したデータを受信しては蓄積し、元のH I P P I バーストの復元動作を行う。

【0047】通信装置3は、最初に受信したH I P P I バーストの復元が完了するまでの間に、受信側の上位装置2からの接続完了信号Con=1の通知があれば、H I P P I バーストの受信動作をそのまま継続して行いが、最初の受信H I P P I バーストの復元完了までに、受信側の上位装置2からの接続完了信号Con=1の通知がない場合には、発信側の通信装置5に対してコネクションの切断要求信号を送出する。

【0048】また、接続要求パケット401を受信した通信装置3が他と通話中の場合には、図3に示す様に、接続要求パケット401で運ばれた接続情報を含むH-PDUは、着信側の通信装置3内のCamp On F I F Oに格納されて、通信装置3と他の通話が終了した時点で、着信側の通信装置3自身によってCamp On F I F Oから読出される。よって、発信側の通信装置5からは何もしなくとも接続要求パケット401を受信した場合と同じ動作が再開される。

【0049】以上説明したATM通信装置の送信側におけるデータフォーマット変換の様子を図4に、また、ATM通信装置の受信側におけるデータフォーマット変換の様子を図5に示す。

【0050】また、H I P P I バーストとH-PDUとの関係、及びH-PDU内のHBヘッダの詳細な説明を図6に示す。また、HBヘッダとI-F i e l dの詳細な構成を図7に示し、H-PDUとAAL5のCPCS-PDU及びATMセルとの対応関係を図8に示す。

【0051】本発明の実施例において最も特徴的な、H-PDU受信処理部70とH-PDU送信処理部30の動作と、H-PDU処理の流れをフローチャートに表したものを、夫々図9及び図12に示す。図9において、H I P P I 受信インタフェース部60の状態チェック(S1)の動作フローは図10に、また、Camp On F I F O 10の状態チェック(S2)のフローチャートを図11に夫々示す。また、図12において、H-PDU受信処理部70の状態チェック(S41)の動作フローを図13に示す。

【0052】図9を参照すると、H-PDU受信処理部70におけるH-PDU処理のフローチャートであり、先ずH I P P I 受信インタフェース部60の状態チェックが行われ(S1)、図10のフローチャートに従ってこの状態チェックは処理される。

【0053】従って、図10を参照すると、コネクション状態のチェックが行われ(S21)、通話中でなければ、接続待ち状態かどうかのチェックがなされる(S22)。接続待ちであれば、Connect信号の状態がチェックされ(S23)、“1”すなわち接続完了であれば、H-PDU受信処理部70のコネクション状態が「通話中」に設定されて(S24)、終了となる。S23において、“0”すなわち接続完了でなければ、終了となる。

【0054】S22において、接続待ちでなければ、切断待ち状態かどうかのチェックがなされ(S25)、そうであればConnect信号の状態がチェックされる(S26)。この信号が“0”、すなわち接続完了でなければ、H-PDU受信処理部70のコネクション状態が「空き」に設定され(S27)、終了となる。

【0055】S25において、切断待ちでなければ終了となりまた、S26において接続完了“1”であればこれまた終了となる。

【0056】S21において通話中であれば、前回の状態チェックから所定時間、例えば1秒間経過したかチェックされる(S28)。1秒経過してなければ、受信バースト数のチェックがなされ(S29)、この受信バースト数が新たなクレジット数Cnに等しければ、H-PDU送信処理部30へこのCnを送信指示する(S30)。S28において1秒経過した場合にもS30へ進むことになる。

【0057】Cn送信指示後、またはS29におけるバースト数≠Cnの場合、Connect信号の状態チェックがなされる(S31)。この信号が“1”であれば終了となり、“0”であれば、H I P P I 受信F I F O 61にRequest=“0”を書込む(S32)。そして、H-PDU送信処理部30にB b i t=“1”を送信指示し(S33)、H-PDU受信処理部70のコネクション状態を「空き」に設定して(S34)、終了する。

【0058】図9に戻って、次のステップS2へ進むこ



となる。このステップS2はCampOn F I F O 10の状態チェックであり、図11にその詳細フローチャートが示されている。図11を参照すると、コネクション状態チェックがなされ(S35)、「空き」でなければ終了となり、「空き」であればCamp On F I F O 10の状態チェックとなり(S36)、「空き」であれば終了となる。

【0059】「空き」でなくHBヘッダが蓄積されていれば、このHBヘッダの読出しがなされ(S37)、H-PDU送信処理部30に初期クレジット数Ciの送信指示がなされる(S38)。そして、H I P P I受信F I F O 61にRequest="1"書き込みがなされ(S39)、H-PDU受信処理部70のコネクション状態が「接続待ち」に設定され(S40)、終了となる。

【0060】再び図9を参照すると、H-PDU受信F I F O 71の受信状態がチェックされ(S3)、受信H-PDUがあればその読込みが行われる(S4)。そして、V b i tのチェックが行われ(S5)、「1」であればI b i tのチェックが行われる(S6)。I b i t = "1"であればCamp On F I F O 10にHBヘッダ書き込みがなされ(S81)、S1へ戻る。

【0061】S6においてI b i t = "0"であれば、B b i tのチェックがなされ(S7)、「1」であればH-PDU送信処理部30にB b i t = "1"が設定されて受信通知がなされる(S8)。その後、またはS7でのB b i t = "0"の時、C b i tのチェックがなされ(S9)、「1」の時H-PDU送信処理部30に対してクレジット情報の受信通知がなされる(S10)。

【0062】そして、Connect 信号のチェックがなされ(S11)、「0」であればH I P P I受信インタフェース部60の状態チェックがなされる(S12)。このチェックは図10(S1)に示したフローに従うものであり、S11において「1」の場合にも同様である。

【0063】次に、アドレスの一致チェックが行われ(S13)、自アドレスと一致しない場合には最初のステップS1へ戻り、一致すれば、E b i tのチェックがなされる(S14)。「1」であれば、受信H-PDUにエラー強制発生があったものと見なされる(S15)。

【0064】その後、またはE b i t = "0"の場合、H-PDUがH I P P I-B u r s tに変換され(S16)、このH I P P I-B u r s tがH I P P I受信F I F O 61に書込まれる(S17)。そして、D b i tのチェックがなされ(S18)、「0」の場合最初のステップS1へ戻り、「1」の場合H I P P I受信F I F O 61にRequest="0"の書き込みがなされ(S19)、H-PDU受信処理部70のコネクション状態が「切断待ち」とされることになる(S20)。そして、S1へ戻るのである。

【0065】図12を参照すると、H-PDU送信処理部30におけるH-PDU処理の動作を示すフローチャートであり、先ず、H-PDU受信処理部70の状態チェックがなされる(S41)。このチェックのフローは図13に示されている。

【0066】図13において、送信指示の有無がチェックされ(S57)、有ればB b i tのチェックがなされ(S58)、「1」であれば送信H-PDUのHBヘッダにこのB b i t = "1"の設定がなされる(S59)。その後、またはB b i t = "0"の場合、新クレジットのチェックがなされる(S60)。

【0067】新クレジット値があれば、送信H-PDUのHBヘッダにC b i tとN b i tとに夫々"1"が設定され(S61)、送信H-PDUのHBヘッダのCredit-Informationに新クレジット値が設定される(S62)。

【0068】その後、または新クレジット値が無い場合、初期クレジット値がチェックされ(S63)、初期クレジット値があれば送信H-PDUのHBヘッダにC b i tが"1"、N b i tが"0"に夫々設定される(S64)。そして、送信H-PDUのHBヘッダのCredit-Informationに初期クレジット値が設定される(S65)。

【0069】そして、H-PDUがH-PDU送信F I F O 31に書込まれ(S66)、受信通知チェックがなされる(S67)。尚、S57において送信指示がない場合にも、ステップS67へ移行する。受信通知がなければ終了となり、あればアドレスチェックがなされる(S68)。

【0070】アドレスが自アドレスに一致しなければ終了となり、一致すればB b i tのチェックがなされる(S69)。「1」であれば、H-PDU送信処理部30のコネクション状態が「空き」に設定され(S70)、H I P P I送信インタフェース部20にConnect="0"指示がなされる(S71)。

【0071】その後、またはS69で"0"であれば、初期クレジットのチェックがなされ(S72)、初期クレジット値があればコネクション状態チェックがなされる(S73)。接続待ちでなければ終了となり、接続待ちであればH-PDU送信処理部30のコネクション状態が「通話中」に設定される(S74)。そして、H I P P I送信インタフェース部20にConnect="1"指示がなされる(S75)。

【0072】S72において、初期クレジット値がなければ、コネクション状態チェックとなり(S77)、通話中でなければ終了となり、通話中であれば、S75と共にS76へ進む。このS76では、H I P P I送信インタフェース部20にクレジット値のReady 信号の送出指示がなされ、終了となる。

【0073】図12に戻ると、S41の後に、H I P P



1 送信FIFO21の状態がチェックされ(S42)、  
空きであればS41へ戻り、そうでなければFIFO2  
1から送信HIPPI-BURSTの読込みがなされる  
(S43)。しかる後に、コネクション状態チェックが  
なされ(S44)、通話中でなければ、エラーの有無が  
チェックされ(S45)、有れば開始へ戻り、無ければ  
Request = "1"のチェックがなされ(S46)、そ  
うでなければ開始へ戻る。Request = "1"であれば、V  
b i t, I b i tを共に"1"にしたH-PDUの生成  
がなされ(S47)、H-PDU送信処理部30のコネ  
クション状態が「接続待ち」に設定される(S48)。

【0074】S44において、通話中であれば、HIP  
PI-BURSTがH-PDUに変換され(S49)、  
エラーチェックがなされ(S50)、有ればHBヘッダ  
のE b i tに"1"が設定される(S51)。その後、  
またはS50においてエラー無しの場合、Request がチ  
ェックされ(S52)、“0”であればHBヘッダのD  
b i tに"1"が設定される(S53)。

【0075】そして、H-PDU送信処理部30のコネ  
クション状態が「空き」に設定され(S54)、HIP  
PI送信インタフェース部20にConnect = "0"の指  
示がなされる(S55)。

【0076】その後、またはS52において“0”でな  
い場合、またはS48の後、H-PDUがH-PDU送  
信FIFO31に書込まれて開始へ戻ることになる。

【0077】

【発明の効果】以上説明した様に本発明によれば、HI  
PPIインタフェースを使用したATM通信装置のデー  
タ転送における、受信側上位装置の負荷状態によるエン  
ドツーエンドでのコネクションを確立するために要する  
時間の影響を排除し、かつ、可能な限り接続時間を短縮  
し、また、Camp On状態における余分なトラヒック流入  
の増大を防ぐことによって、全体的な通信効率の低下を  
防ぎ、また、複数の通信相手との同時通信においても悪  
影響のない高速なATM通信の提供を可能とする効果が  
ある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例におけるATM通信装置のブロ  
ック図である。

【図2】本発明の実施例におけるコネクション制御の様  
子を示すシーケンス図である。

【図3】本発明の実施例におけるCamp Onの様子を示す  
シーケンス図である。

【図4】ATM通信装置の送信側におけるデータフォー  
マット変換の説明図である。

【図5】ATM通信装置の受信側におけるデータフォー  
マット変換の説明図である。

【図6】HIPPI-BurstとH-PDU及びHB  
-Headerの構成図である。

【図7】HB-HeaderとI-Fieldの構成図

である。

【図8】H-PDUとATMセルとの対応関係の説明図  
である。

【図9】H-PDU受信処理部70におけるH-PDU  
処理のフローチャートである。

【図10】HIPPI受信インタフェース部60の状態  
チェックのフローチャートである。

【図11】Camp On FIFO10の状態チェックのフ  
ローチャートである。

10 【図12】H-PDU送信処理部30におけるH-PD  
U処理のフローチャートである。

【図13】H-PDU受信処理部70の状態チェックの  
フローチャートである。

【図14】HIPPIインタフェースによる上位装置と  
ATM通信装置の接続構成図である。

【図15】HIPPIインタフェースの信号構成図であ  
る。

【図16】従来のコネクション制御の様子を示すシー  
ケンス図である。

20 【図17】従来のCamp On制御の様子を示すシーケ  
ンス図である。

【図18】コネクションとフレーム構成の関連図であ  
る。

【図19】HIPPIインタフェースによる複数の上位  
装置とATM通信装置との接続構成図である。

【符号の説明】

1 ATM網

2, 4 上位装置

3, 5, 6, 7 ATM通信装置

30 10 Camp On FIFO

20 HIPPIインタフェース部

21, 31, 41, 61, 71, 81, 101, 102  
FIFO

30 H-PDU送信処理部

40 セル組立て部

50 ATM回線送信インタフェース部

60 HIPPI受信インタフェース部

62 HIPPI-Burst受信監視信号

70 H-PDU受信処理部

40 72 通信中セルヘッダ情報信号

73 送信制御情報信号

80 セル分解部

90 ATM回線受信インタフェース部

100 制御セル処理部

110 制御プロセッサ

201 初期クレジットCiを含むパケット

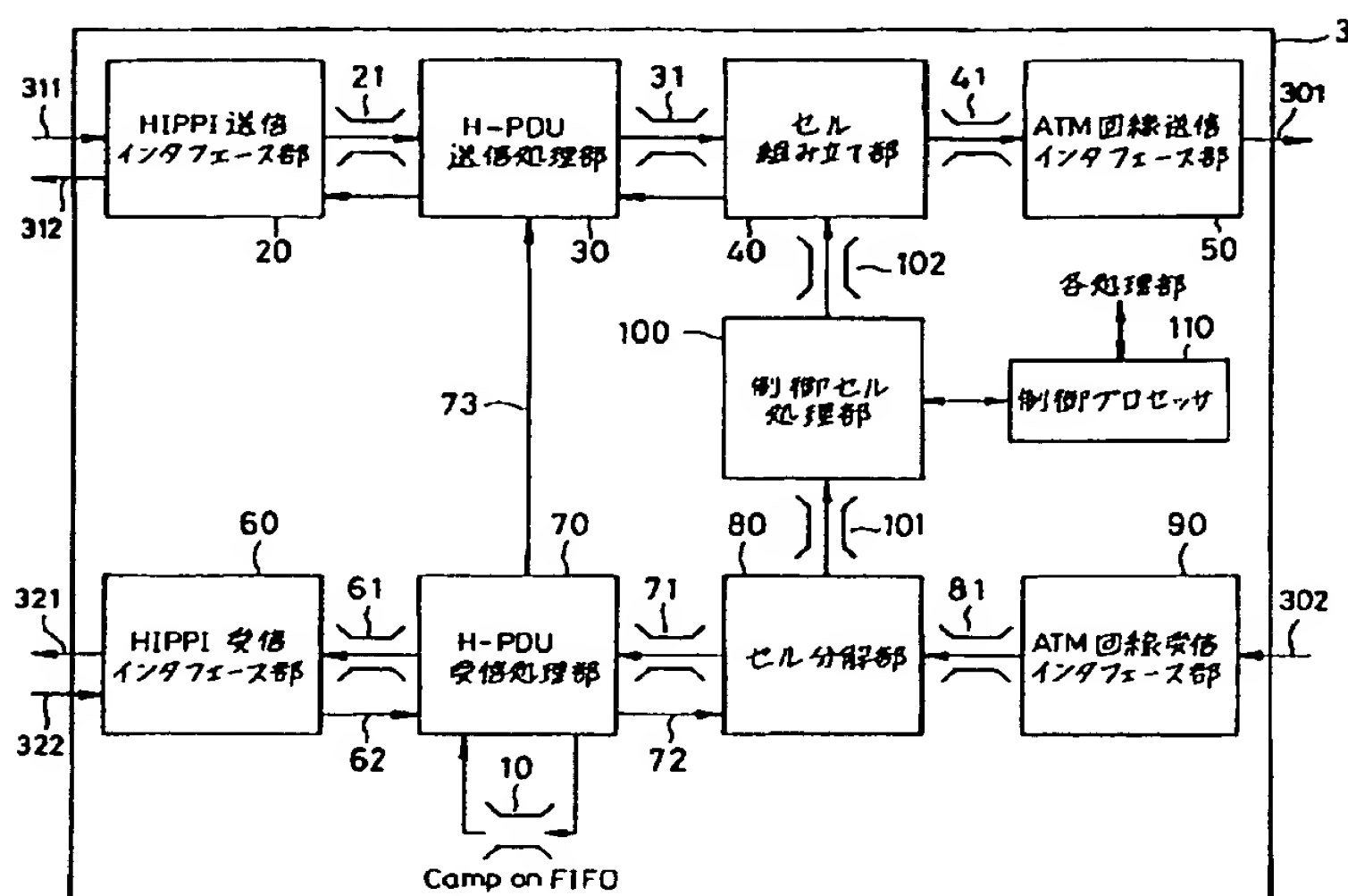
301 ATMセル出力回線

302 ATMセル入力回線

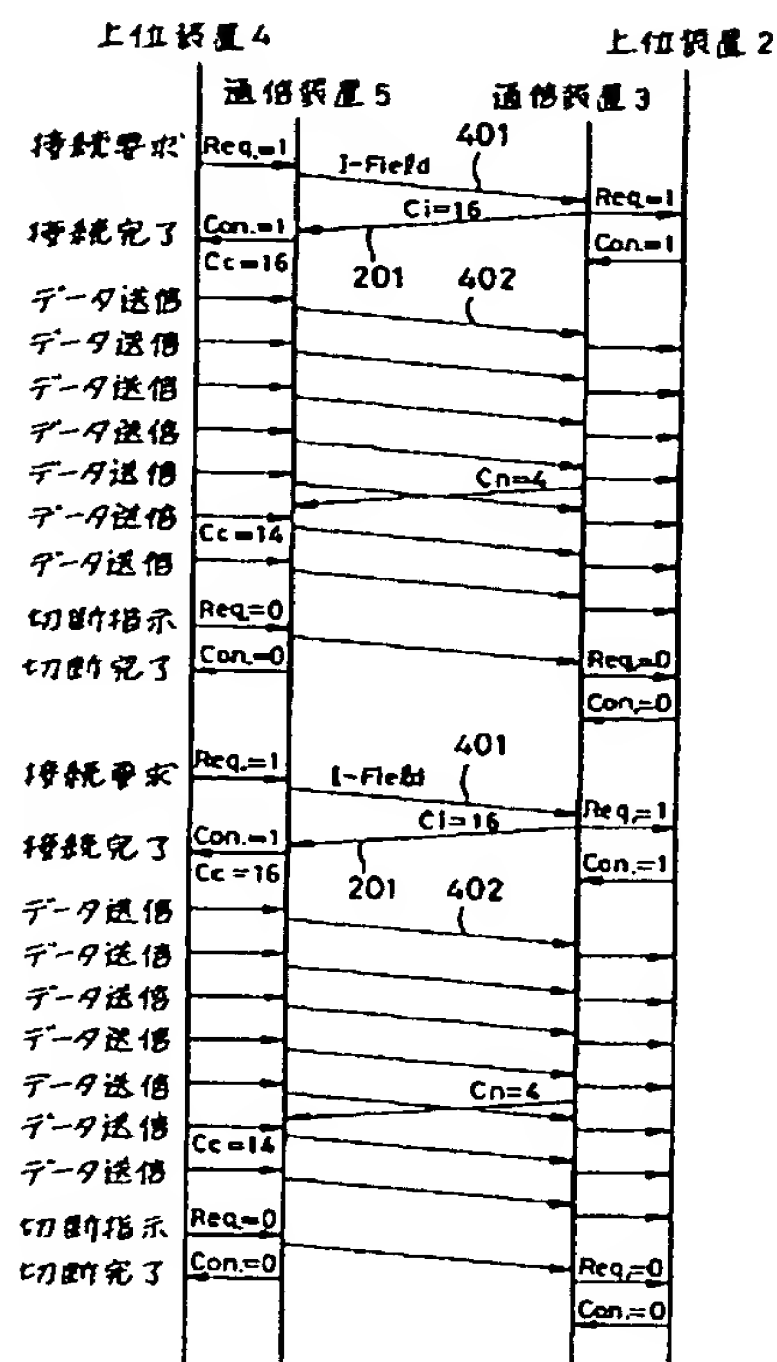
311, 312 HIPPI送信インタフェース

50 321, 322 HIPPI受信インタフェース

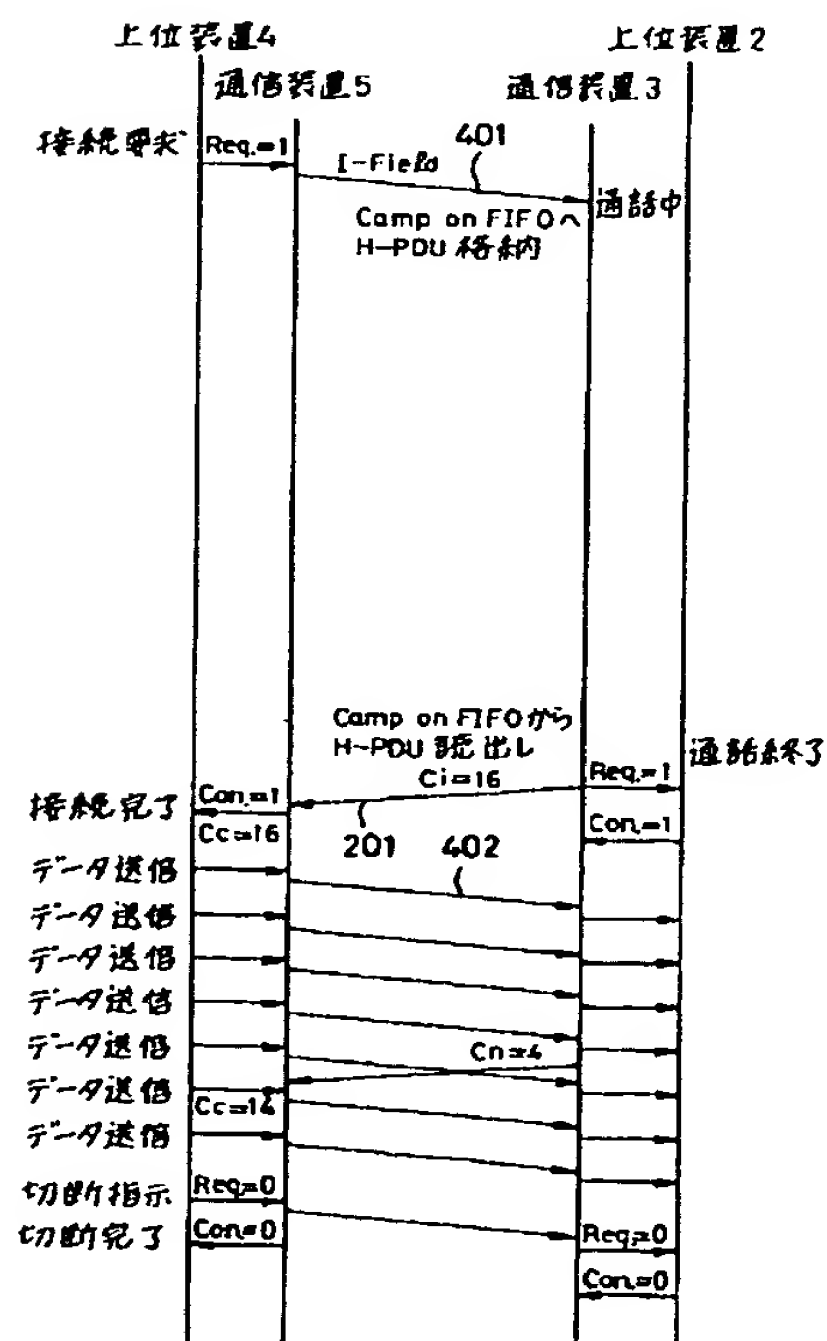
【図1】



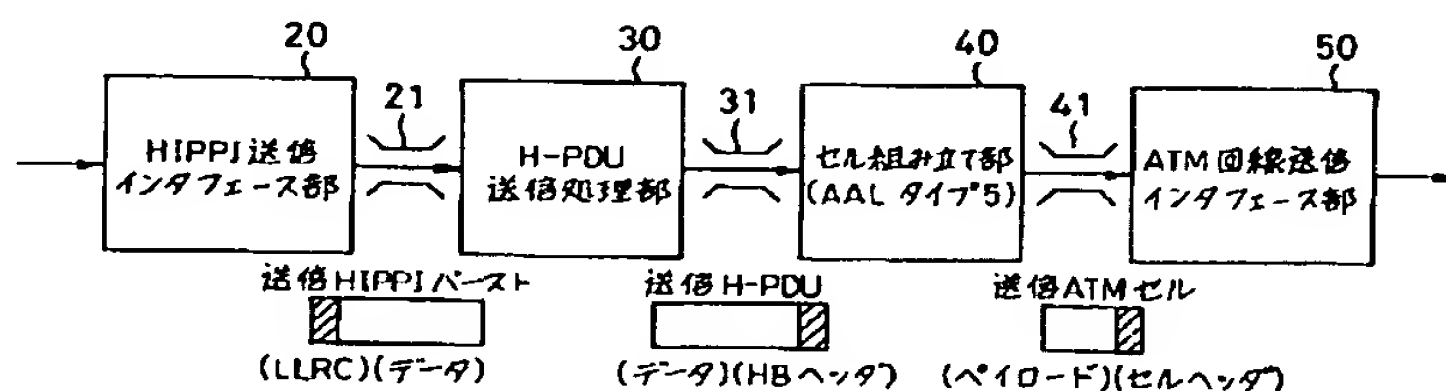
【図2】



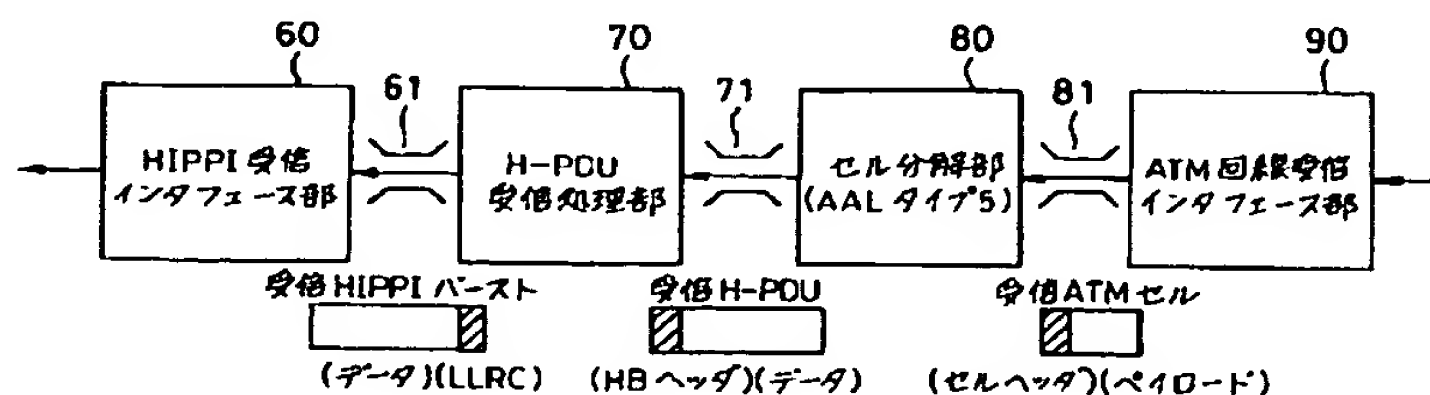
【図3】



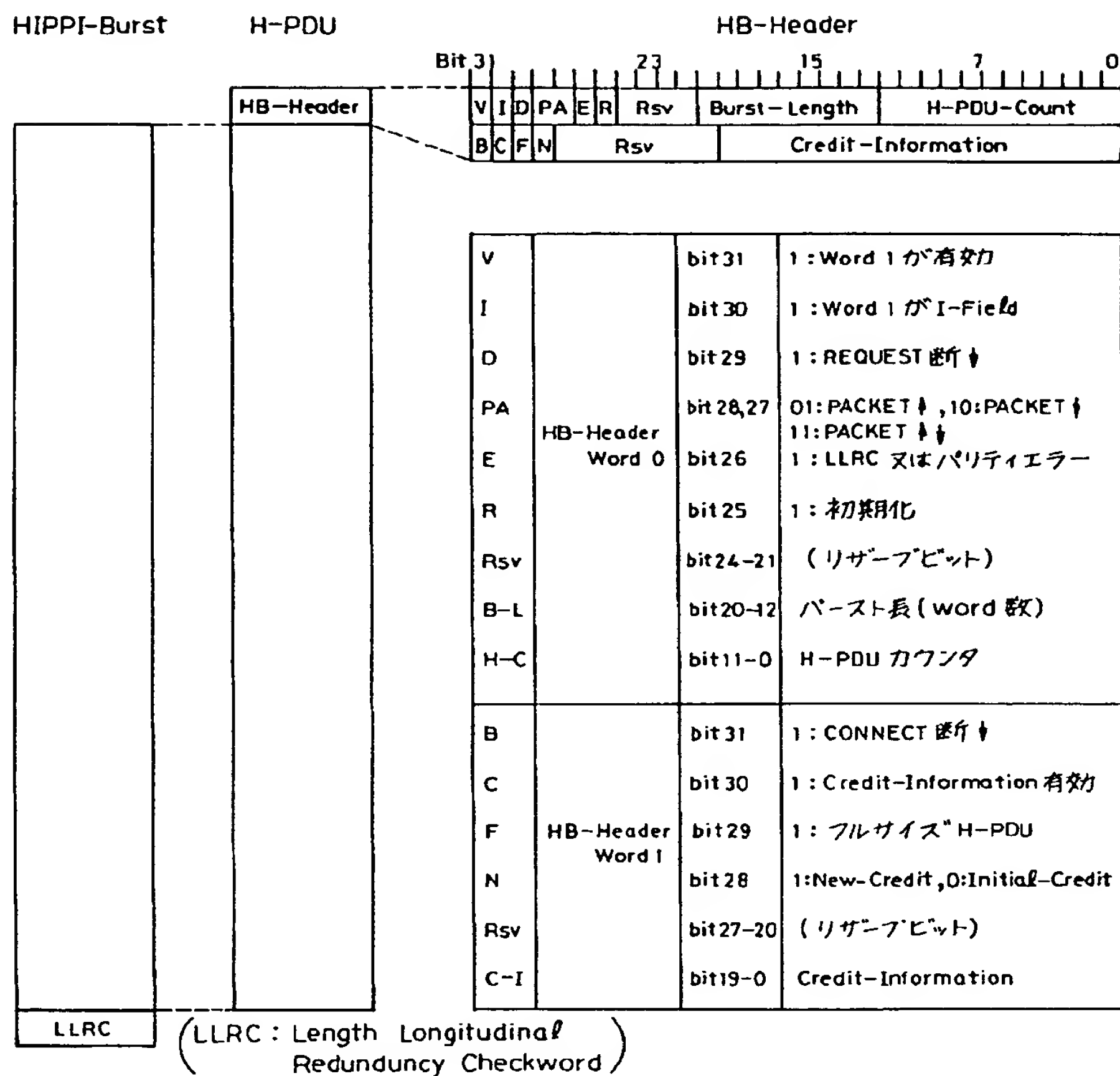
【図4】



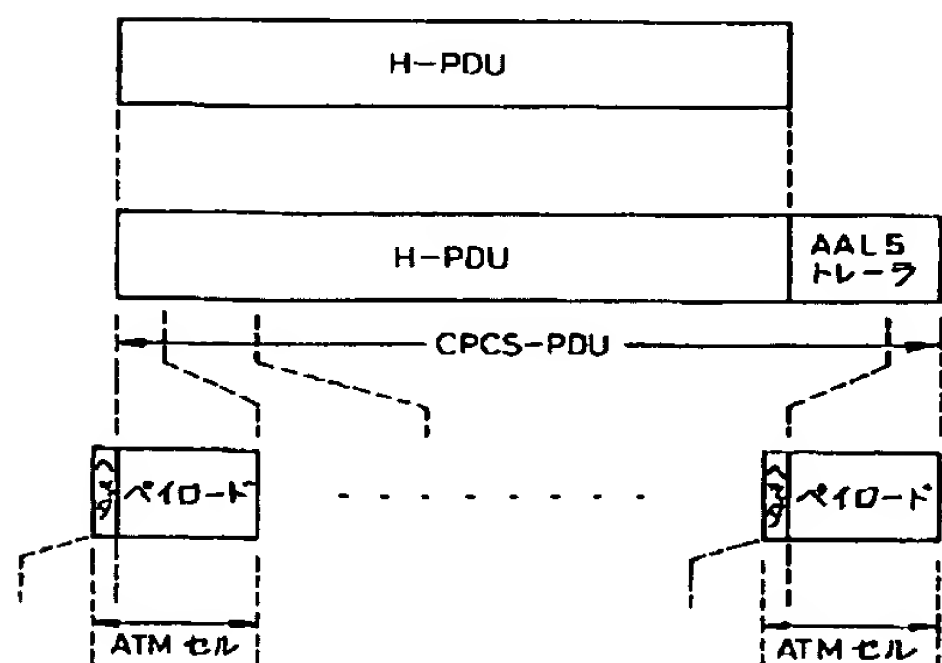
【図5】



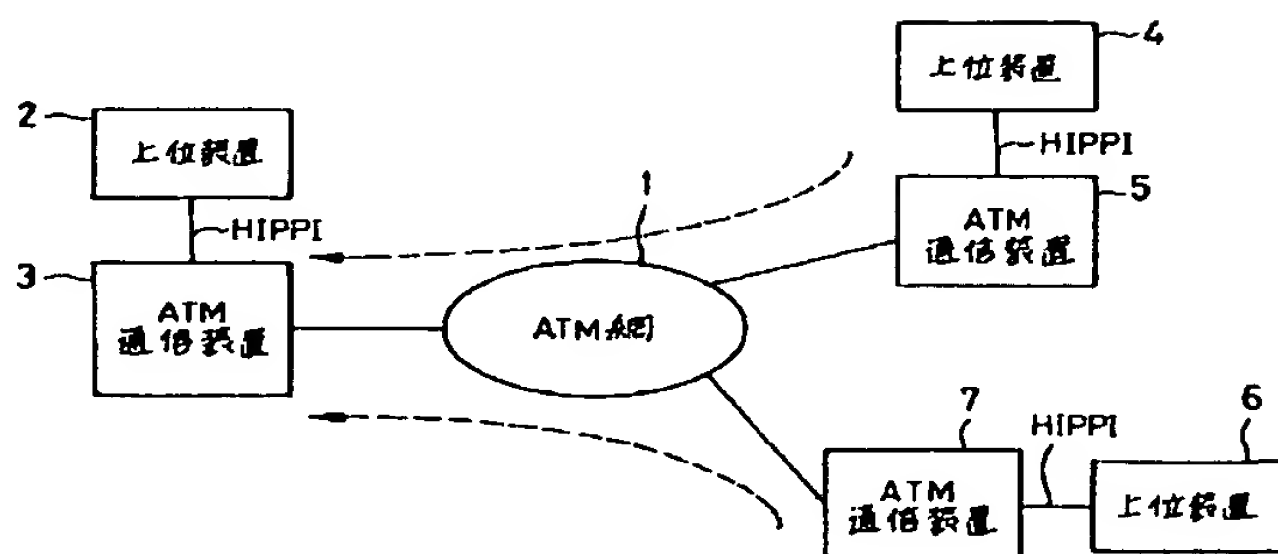
【図 6】



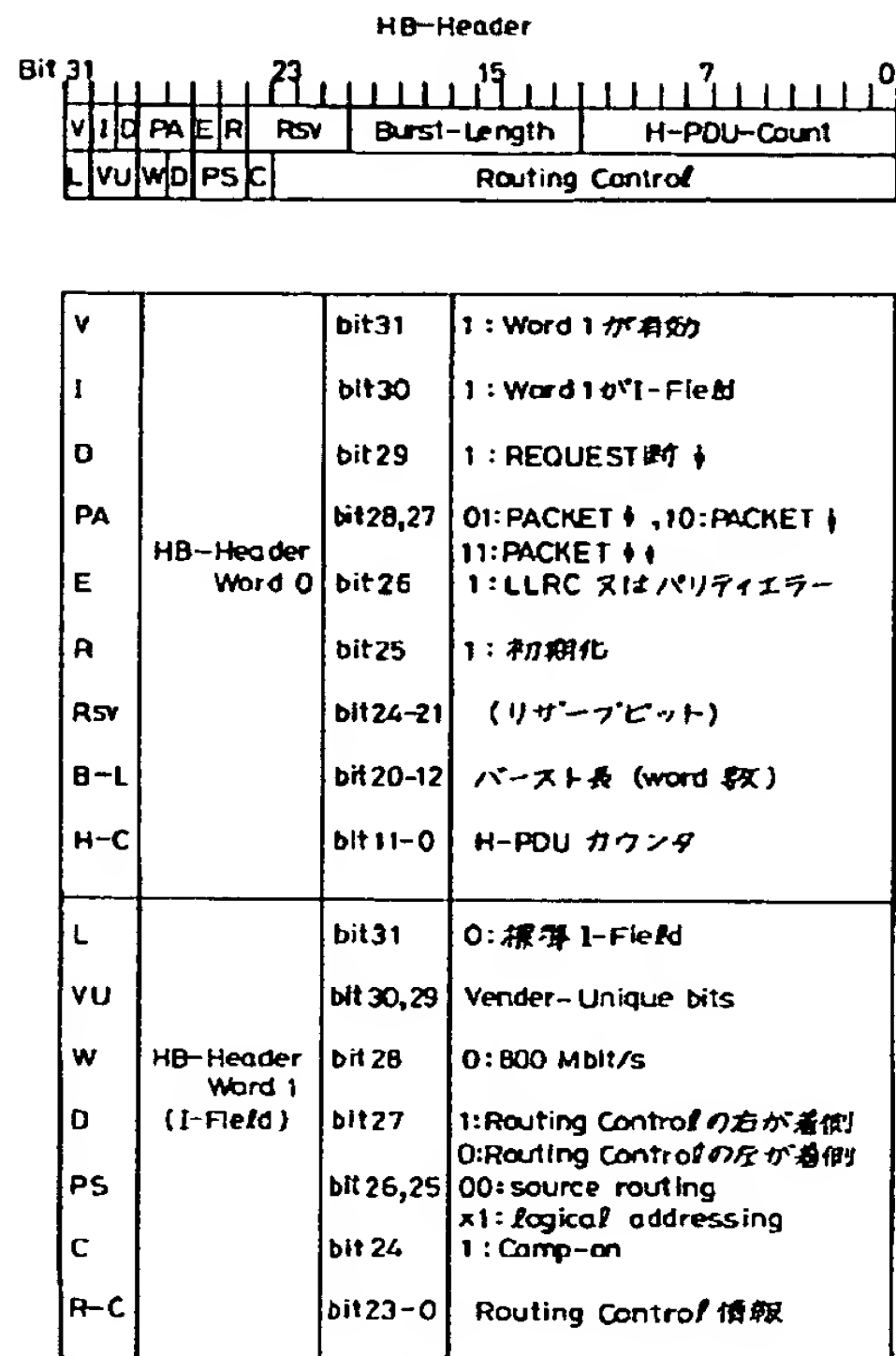
【図 8】



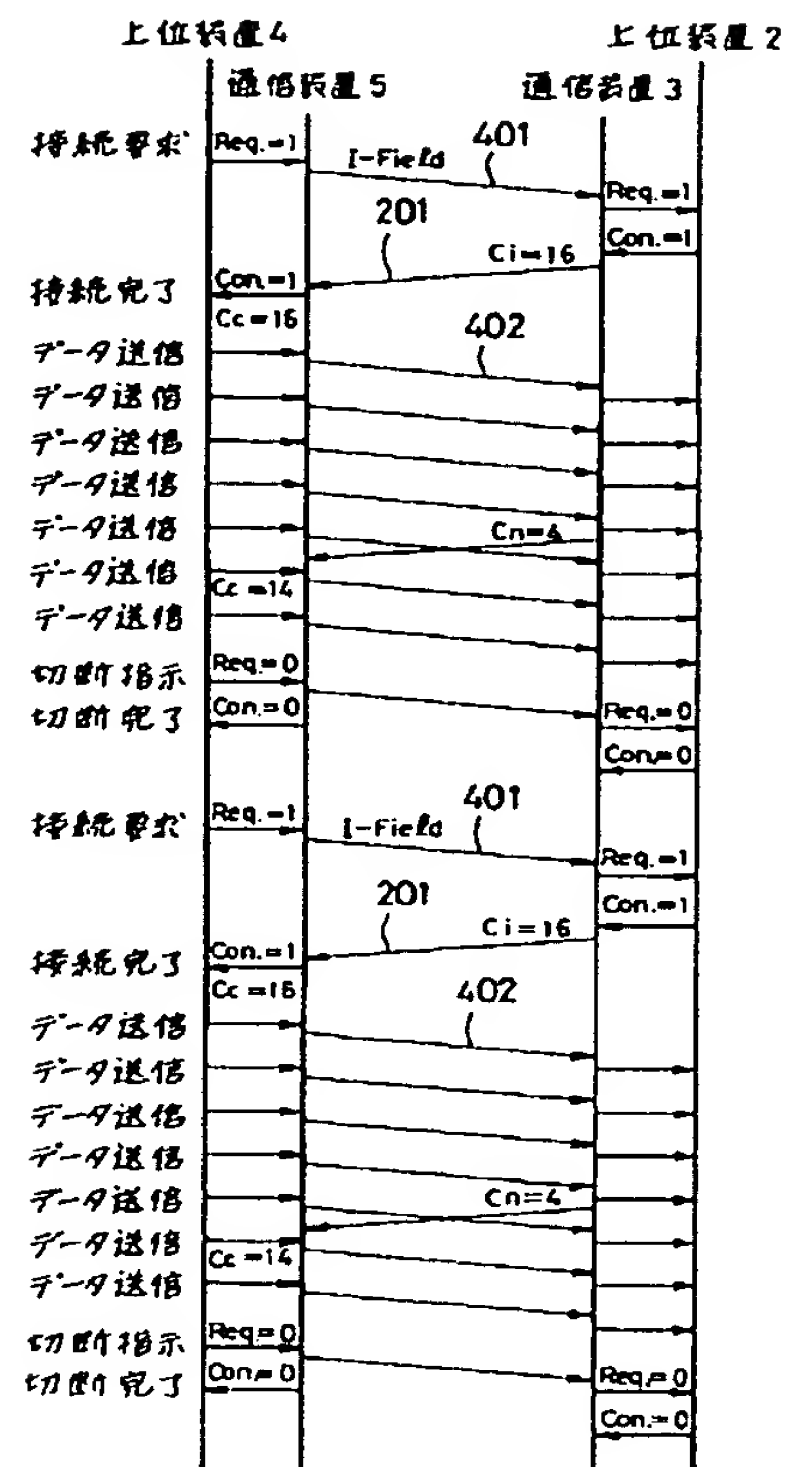
【図 19】



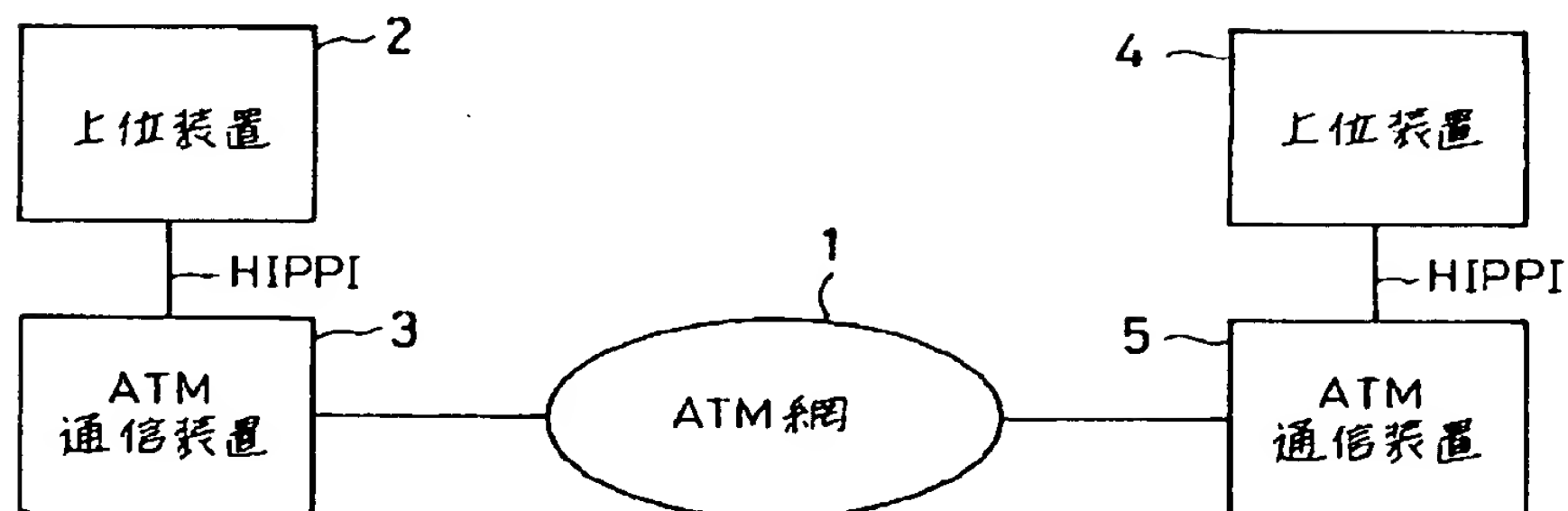
【図7】



【図16】

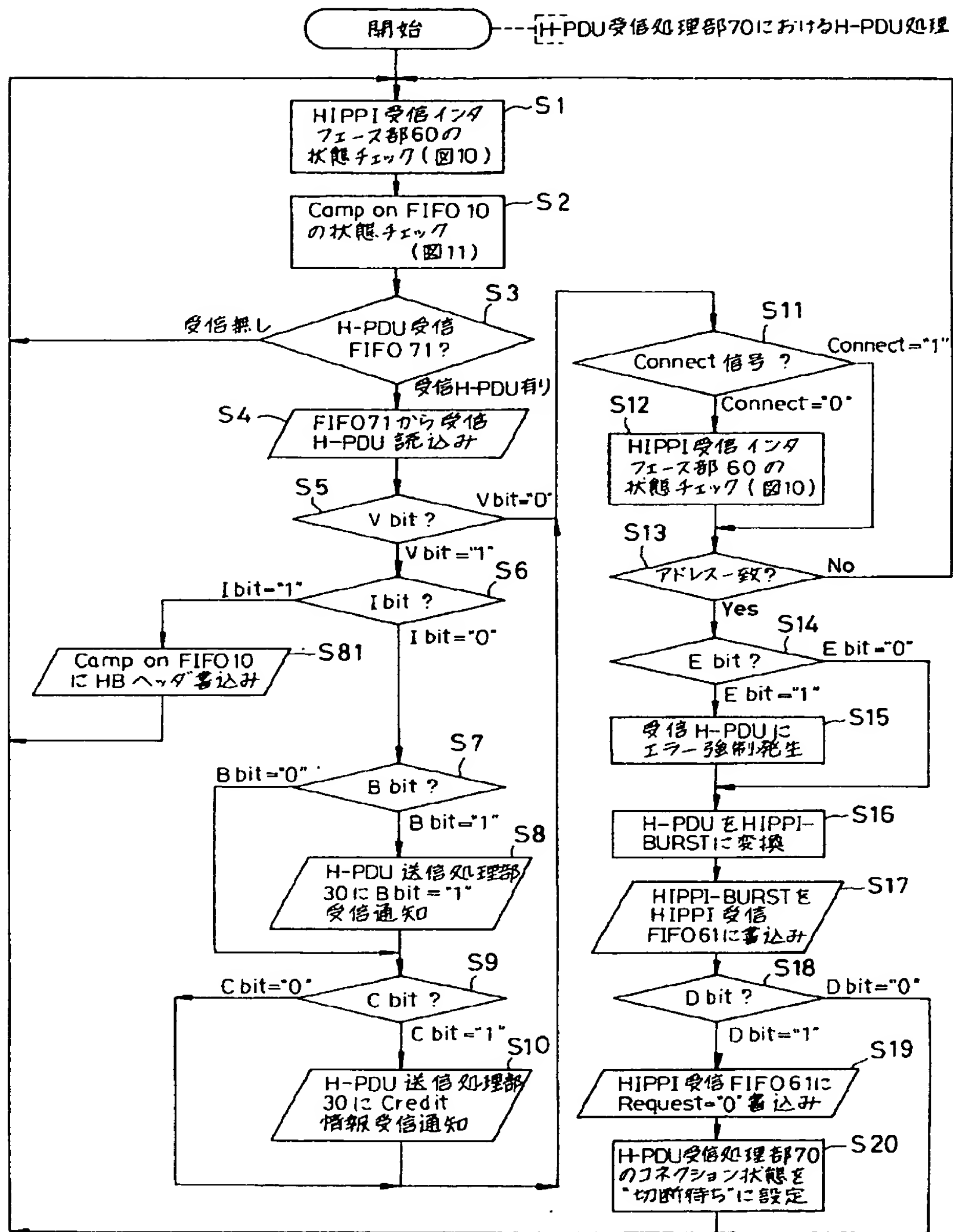


【図14】

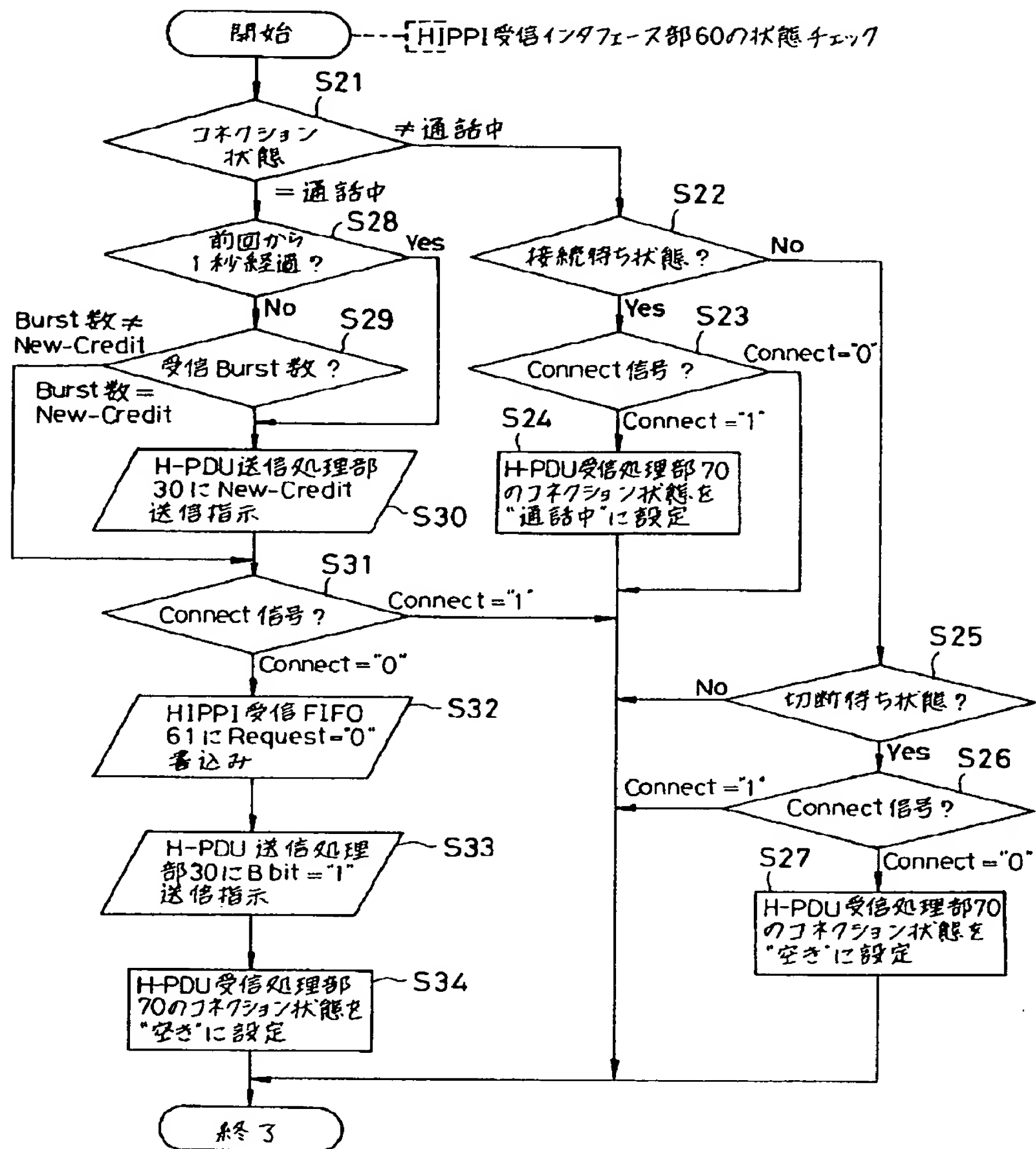




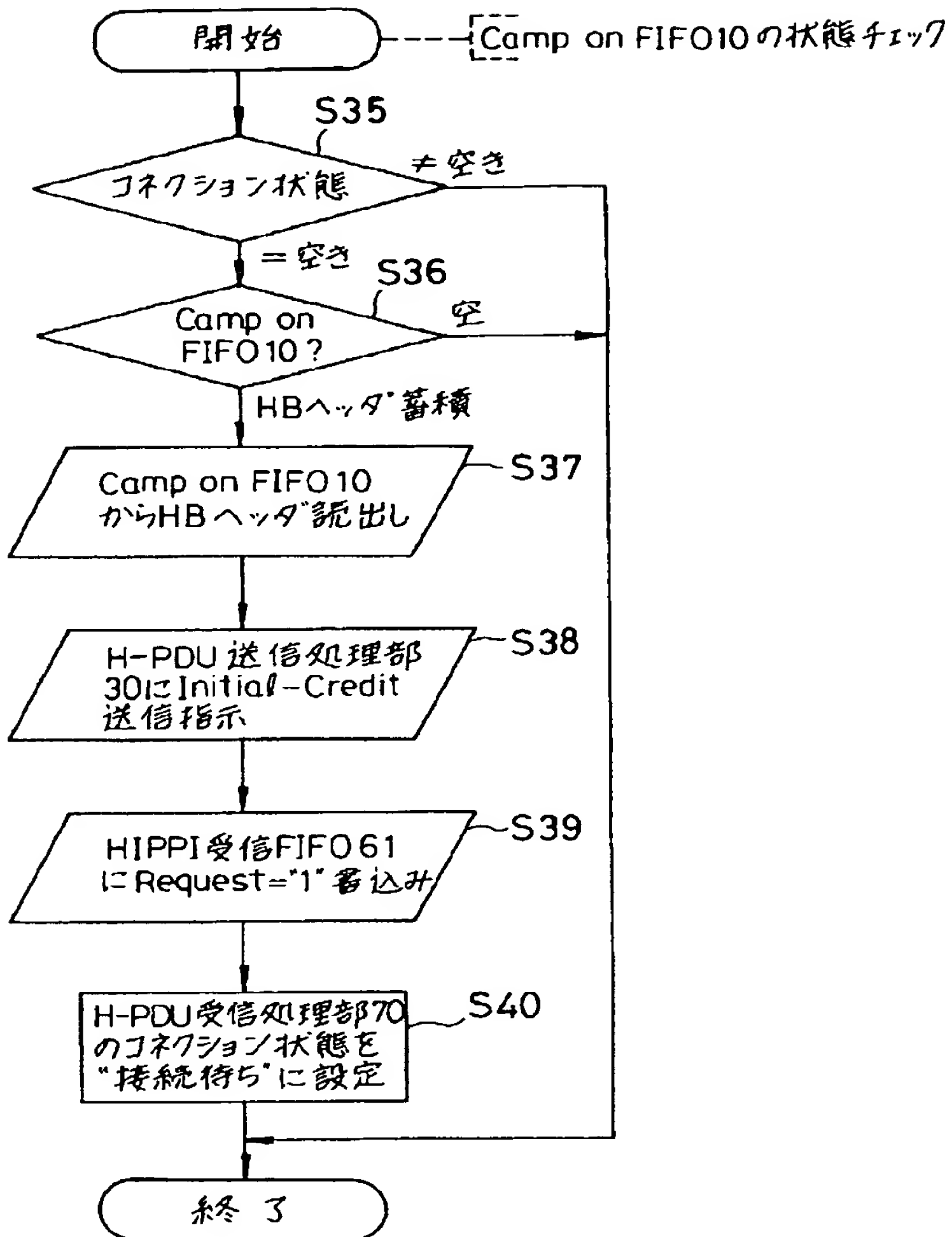
【図9】



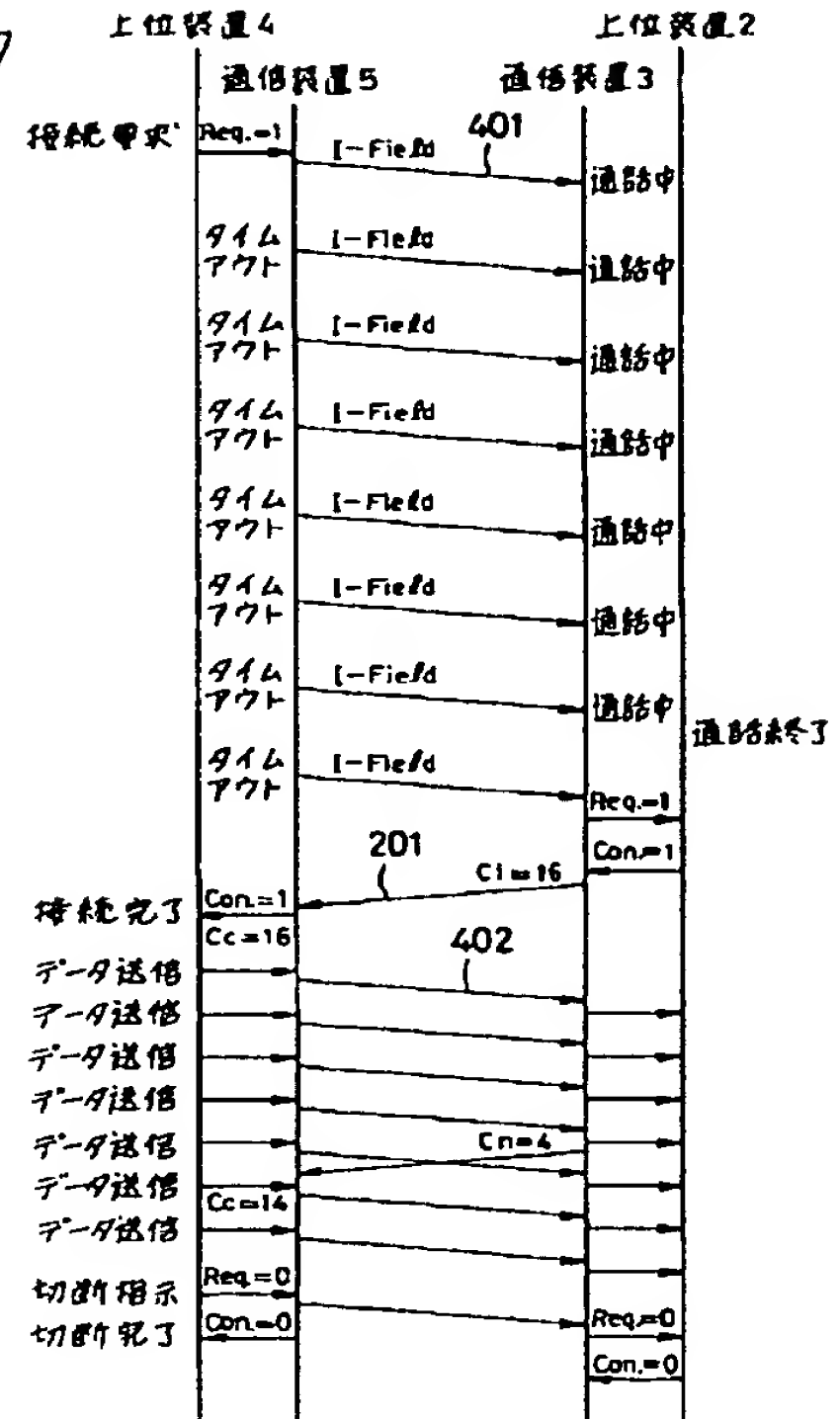
【図10】



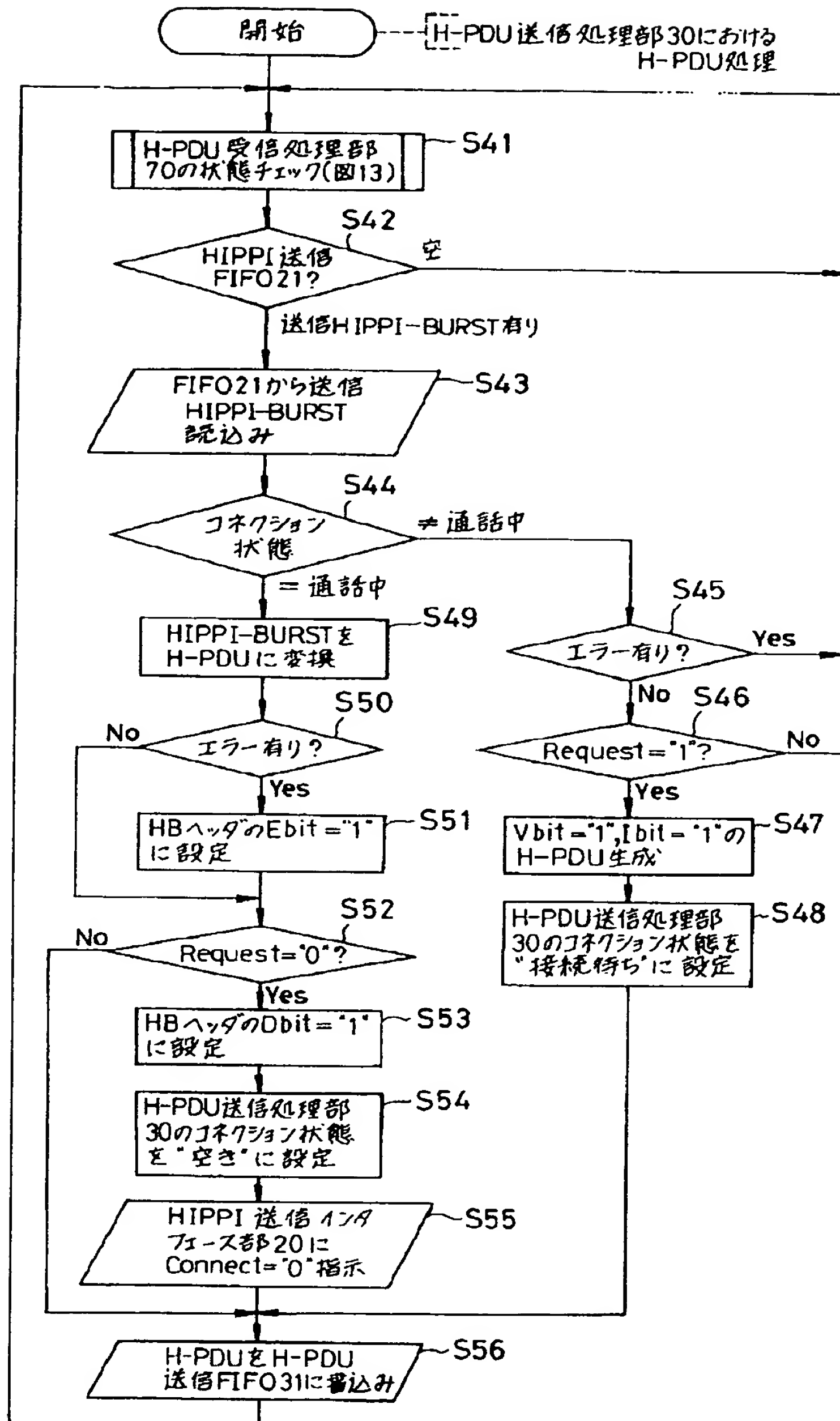
【图 1 1】



【圖 17】

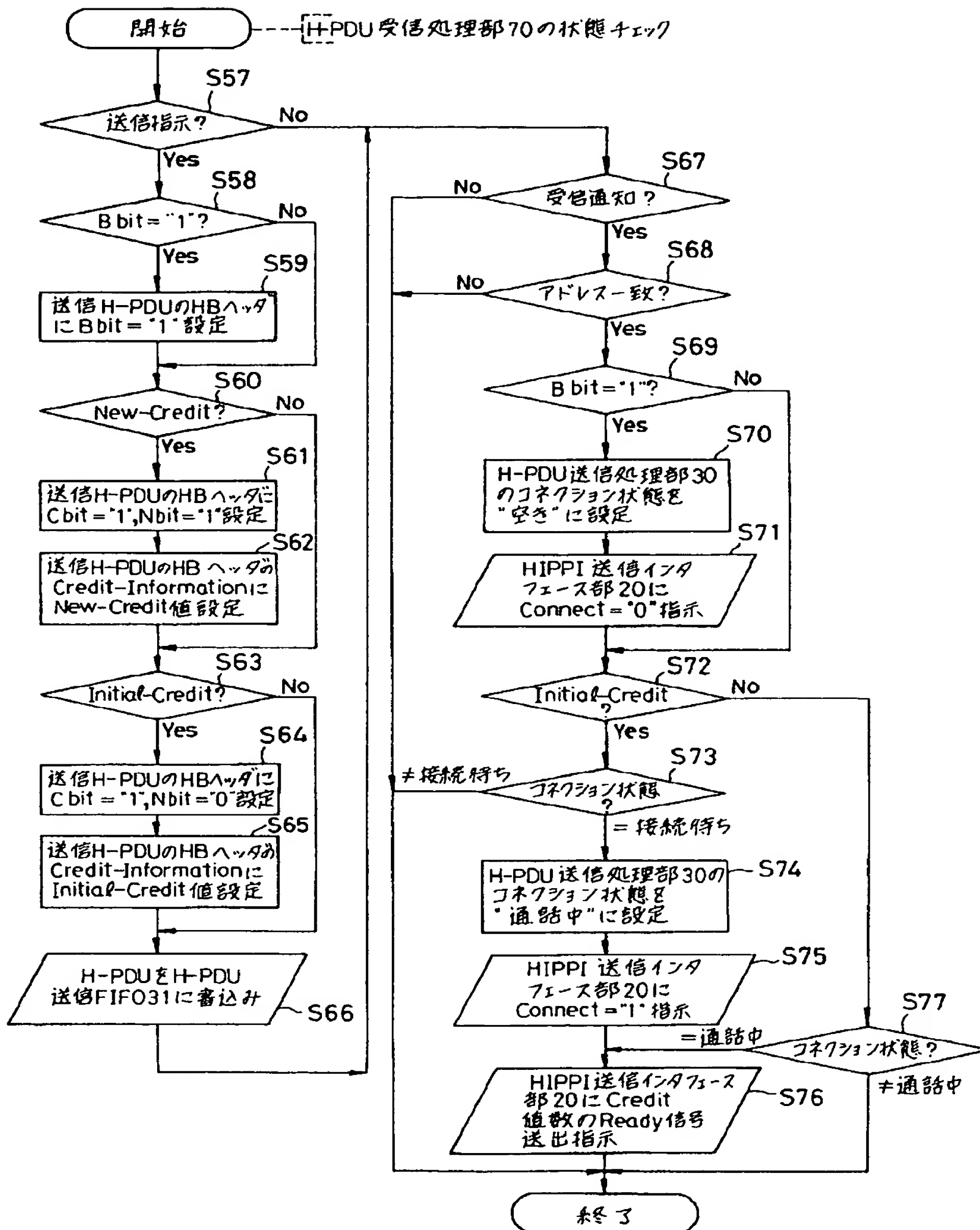


【図12】

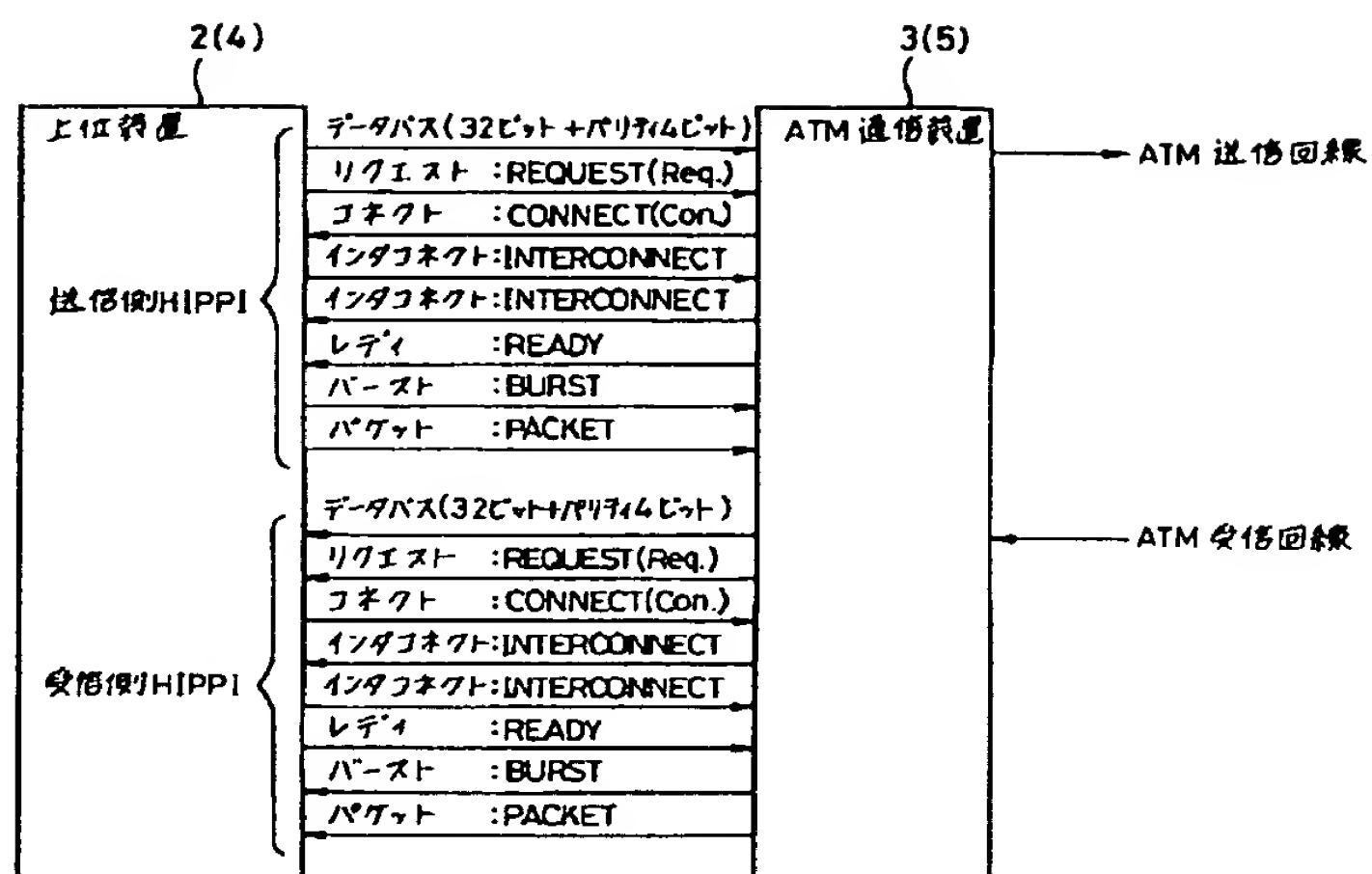




【図13】



【図15】



【図18】

